

# КОНЦЕПЦИЯ КОЛЛАБОРАТИВНОЙ БИБЛИОТЕКИ

*А.С. Беляев, ассистент ОАР,  
К.П. Гришмановская, студент гр. 8Е72,  
Томский политехнический университет  
E-mail: kpg2@tpu.ru*

## Введение

В настоящее время несмотря на доступность информации через Интернет и рост популярности электронных книг, библиотеки по-прежнему пользуются спросом. Так, в одной только научно-технической библиотеке ТПУ насчитывается 2.4 млн. печатных изданий [1]. При таком количестве книжных экземпляров требуется автоматизация поиска и транспортировки книжных изданий, а внедрение группового управления несколькими роботами-транспортёрами значительно сократит время книговыдачи [3].

Поэтому целью работы являлось проектирование коллаборативной библиотеки, осуществляющей поиск и транспортировку книг в зале при помощи мобильных роботов.

## Обзор существующих технологий

На сегодняшний день существуют различные программные аналоги разрабатываемой системы, называемые автоматизированными библиотечно-информационными системами (далее АБИС). АБИС – это системы планирования ресурсов предприятий для библиотеки, которые используются для отслеживания библиотечных фондов, от их заказа и приобретения до выдачи посетителям библиотек [2]. Один из примеров использования такой системы – НТБ ТПУ, где происходит составление каталога, отслеживание книг по идентификаторам и реализация общедоступного электронного каталога и интерфейса для пользователей, предоставляющий доступ как к заказу печатных изданий, так и к просмотру электронных книг [1].

Проблема заключается в том, что несмотря на то, что такие системы позволяют отслеживать издания по идентификатору (закодированном в том же штрих- или QR-коде), они не учитывают того, как происходит считывание идентификатора и как осуществляется транспортировка книг. Данные операции зачастую осуществляются вручную сотрудниками библиотеки, что приводит порой к длительному времени сбора заказа, поскольку издания могут находиться в разных концах хранилища, сотрудник может по ошибке взять не ту книгу и потребуется время, чтобы вернуться и взять нужную.

## Концепция проекта

Система представляет собой транспортёр с манипулятором и RFID-считывателем и камеры, установленные в зале.

Транспортёр – это мобильная 4-колесная платформа с контейнером для сбора книг, лидарами для ориентации в пространстве и манипулятором со считывателем RFID, установленным непосредственно на схвате. Считыватель и хват поднимаются/опускаются на нужную высоту. При поступлении заказа транспортёр, зная план помещения, находит область стеллажа, где была оставлена книга, и в этой области находит ее по сигналу соответствующей RFID-метки и помещает в контейнер. Собрав таким образом все книги текущего заказа, робот доставляет их к месту книговыдачи. При необходимости вернуть книгу робот, ставя ее на полку, запоминает область расположения экземпляра. Данный транспортёр должен обслуживать помещение (книгохранилище) с постоянным уровнем освещенности, в котором расположены книжные стеллажи высотой не более 2 метров, расстояние между стеллажами около 1 метра. Книги на полках должны стоять в 1 ряд, если стеллаж имеет заднюю стенку, или в 2 ряда, если стеллаж не имеет задней стенки. На книги и стеллажи устанавливаются специальные метки (RFID-коды) для распознавания.

Таким образом устройство должно обеспечивать поиск книги по RFID-коду, транспортировку книги между ее местом на полке и местом книговыдачи, фиксация данных о расположении книг. При этом максимальная загруженность устройства для перевозки книг составляет 6 кг, а максимальная высота подъема схвата равна 1.8 м.

Транспортёр представлен на рисунке 1.

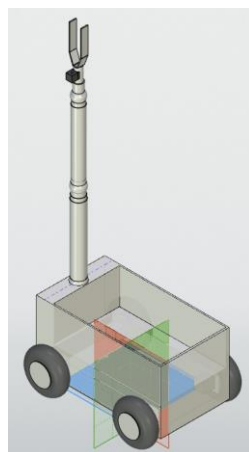


Рис. 1. Внешний вид транспортера

Поскольку библиотека коллаборативная, то в работе читального зала принимают участие и люди, также обслуживая читателей и выполняя заказы. Чтобы уменьшить риск путаницы в расположении того или иного книжного издания, в зале задействованы камеры видеонаблюдения: когда сотрудник ставит книгу на полку, сигнал передается от системы видеонаблюдения роботу, после чего транспортер подъезжает к данной области и считывает метку с появившейся книги. Общий вид представлен на рисунке 2.

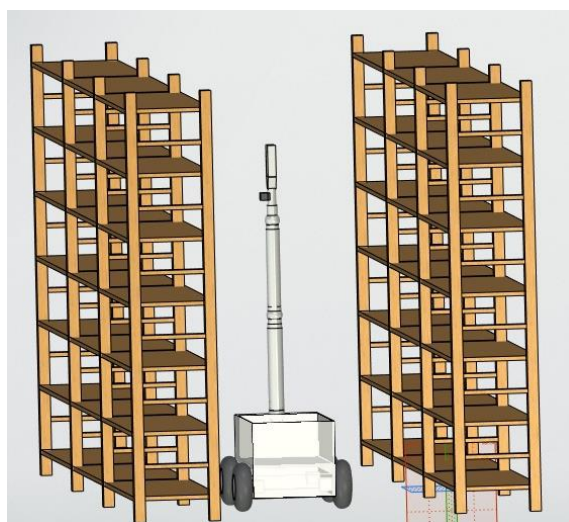


Рис. 2. Общий вид

Преимущества такой организации поиска и выдачи заключается в простоте внедрения в сравнении с остальными предложенными способами, возможность построения эффективного маршрута, масштабируемость книгохранилища. Более того, идея именно коллаборативной библиотеки быстрее и легче будет принята обществом, чем автономная, а также позволит сохранить рабочие места. Недостатками такой системы является высота требуемого манипулятора, ограничение по ширине коридора между стеллажами, необходимость подзарядки либо смены блока питания.

## Заключение

В результате проделанной работы была проработана концепция коллаборативной библиотеки и составлены 3D-модели ключевых составляющих системы.

## Список использованных источников

1. О библиотеке [Электронный ресурс] // Томский Политехнический Университет. Научно-техническая библиотека им. В.А. Обручева – URL: <https://www.lib.tpu.ru/html/about> (дата обращения: 12.01.2021).
2. Миллюнец А.Ч. Логистические потоки как элемент управления комплектованием библиотечного фонда / А.Ч.Миллюнец // Фонды библиотек: проблемы и решения. – 2020. – №9.
3. Fadeev A. S. Cyber-physical system prototype development for control of mobile robots group for general mission accomplishment / A.S. Fadeev, A.Y. Zarnitsyn, A.V. Tsavnin, A.S. Belyaev //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2019. – Т. 2195. – №. 1. – С. 020020.